

教育部教學實踐研究計畫期中報告
Interim Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PSR1100713

學門專案分類/Division：大學社會責任 (USR) 專案

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2023.07.31

計畫名稱 實踐大學社會責任之大學生學習成效研究：以物聯網實作課程連結
在地中學之服務學習
配合課程名稱 資訊創意

計畫主持人(Principal Investigator)：范崇碩

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立中正大學通識教育中心

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022 年 9 月 19 日

計畫名稱 實踐大學社會責任之大學生學習成效研究：以物聯網實作課程連結在地中學之服務學習

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

調查數據指出嘉義縣就業機會相較於其他縣市較為匱乏，且家戶可支配所得偏低、教育資源相對不足。而筆者認為讓縣民學子翻轉社會地位的機會，應回歸教育本身，因此本計畫配合本校 USR 計畫，不僅為教師辦理專業增能工作坊，透過大學師資的專業講授，提供中學教師關於物聯網相關技術與應用，工作坊之教材可由各中學教師適時調整以符合各教學場域的需求。也為中學生辦理機器人實作營，培養中學生的計算思維能力，提升團隊合作及創新思考能力。上述兩活動皆在國立中正大學舉行並由大學生擔任助教的腳色，協助教學與輔導。此外，本計畫提供「大學生的服務學習制度」，大學生實際深入中學校園（例如：竹崎高中、民雄國中及大林國中），使中學端獲得資訊領域特色課程的學習經驗，如此便能為中學端注入高等教育資源，讓中學生接受到更佳的教学品質，同時對大學端而言，也讓大學生能夠善盡大學的社會責任，並從中學習。

在舉行上述活動時，筆者發現，大學生的角色具有舉足輕重的地位，一大關鍵性的議題為如何設計健全的大學生學習成效之教材。因此本計畫使用 Arduino UNO 作為「資訊創意」通識課程之教材，而在檢測學習成效方面，筆者自行設計了問卷調查以及國際運算思維能力檢測，以進行前、後測，來分析學生於課程前與後的計算思維與資訊素養的差異度，作為未來調整授課大綱之科學依據。此外，本研究也將通識教育中的資訊課程結合大學生的服務學習制度，讓大學生將課堂所學的資訊素養貢獻於地區中學。藉由大學端的人才培育與中學端之服務學習，強化本校與鄰近中學的合作，來完善大學的社會責任。

本研究目的不僅在於活化嘉義縣之中學資訊科學教育，更是探討通識教育資訊課程（物聯網相關課程，課程名稱為：資訊創意）融入服務學習對學生學習成效之研究。而主要的研究目的包括：物聯網實作課程於通識教育之規劃、教師教學法，以及將通識教育資訊課程融入服務學習對學生學習成效之評估。此外，筆者自行設計的問卷調查、國際運算思維檢測模組與通識教育資訊課程結合服務學習機制也供資訊領域教師日後參考。

2. 文獻探討(Literature Review)

由於篇幅因素，文獻探討相關資料請查看計畫申請書。

3. 研究問題(Research Question)

- 一、大專校院物聯網課程於通識教育之授課方式為何？
- 二、大專校院通識教育資訊課程施行服務學習之方式為何？
- 三、大專校院通識教育之物聯網實作課程需要涵蓋哪些教學內容？
- 四、大專校院通識教育資訊領域教師探究學生學習成效之方式為何？

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

(1) 研究對象

本計畫對於本校修習「資訊創意」通識課程之學生進行問卷測驗與國際運算思維能力檢測。本次全程參與課程的人數共 33 位，其中各學院人數占大宗的是管理學院 11 人，其次是理學院 10 人，第三則是工學院 5 人，從此可推測管理學院及理工學院的學生對本課程較感興趣。而在科系的部分，則是會資系的學生佔大宗，為 7

人，其次則是物理學系 5 人，第三則是傳播系和機械系，皆為 4 人。從此可以發現在 11 個管理學院的學生裡面就有 7 個是會資系的。因此結合學院別的推測，我們發現有資訊背景或是理工背景的學生可能對於本課程較感興趣，本課程比較會吸引資訊或是理工背景的學生選修。而學生年級的分布為一到三年級，沒有四年級的學生選修，而大二佔大宗，有 17 個人。另外性別的部分，男生有 19 人，女生有 14 人，男生略高於女生。

(2) 研究架構

本計畫探討本校通識教育的物聯網資訊課程結合服務學習對學生實踐大學社會責任之學習成效。研究脈絡以文獻學理為依據，探討物聯網課程於通識教育之課前準備與規劃、教師專業講授的教學法，並提出大學生的資訊素養之學習成效評估模組。此外，修習本課程的學生需要完成服務學習，將其所學貢獻於鄰近中等學校。研究架構圖如圖 1 所示。

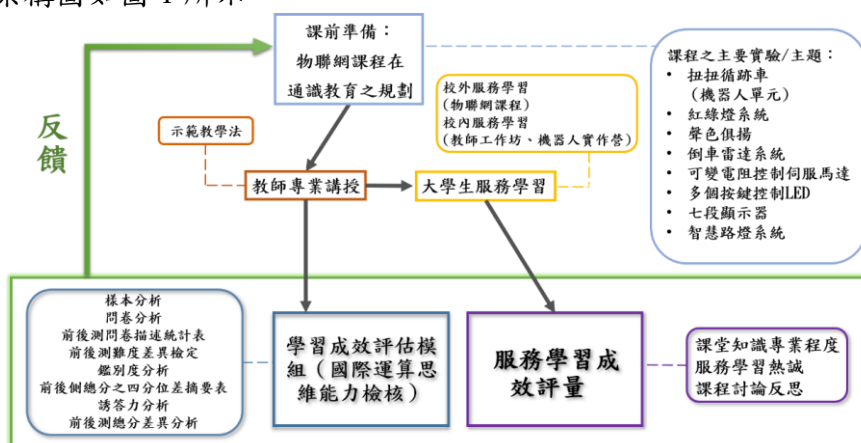


圖 1 研究架構圖

(3) 資料蒐集方法與工具

為了衡量學生之資訊素養程度，本計畫於「資訊創意」課程第一週對選修此通識課程之學生進行基本認知問卷調查與國際運算思維的「前測」。並於期末考週進行基本認知問卷調查與國際運算思維的「後測」，藉以檢視在修課前以及修課後學生的資訊素養差異程度。而施測的測驗內容則是由 10 題問卷加上 15 題國際運算思維題目所組成。本計畫採用的研究方法如下：

A. 問卷調查

問卷題目有十題，分為三類，第一類為學生對於資訊相關知識的認知程度，包含物聯網及程式設計（第五至第七題）、第二類為學生課堂及課業表現，用以評估學生的學習態度（第八至第十一題）、第三類為學生處理問題及邏輯思考的能力表現，用以評估學生在學習上對自我的態度（第十二至第十四題）。

B. 國際運算思維

測驗的題目形式是透過情境式的問答方式，向學生詢問資訊素養相關問題，因此可藉由測驗的過程中提升學生的思考動機，以及創意思考的能力，更能激發他們的學習動機，如此除了能透過此測驗衡量學生於修課前與後的計算思維差異之外，亦能更加地提升學生的學習成效。施測主題包含二進制系統、八進制系統、密碼學、凱薩加密法、溢位處理、字串、串聯、圖形表示法、社交網路、深度搜尋優先、有限狀態機、邏輯閘、數位邏輯、循環結構、迴圈結構、演算法與最小化。

(4) 工具與分析方法

本計畫針對本課程修課的學生進行「問卷」與「國際運算思維」的前測與後測，如此不僅能評估學生的學習表現，更能給予授課教師反饋，作為日後修改教材內容

之依據。起初，先進行樣本分析與問卷分析，建立前測與後測的問卷分量表，藉以清楚查看各題的填答情形，再透過長條圖將前後測差異較大的題目視覺化，且也透過各題高低分組的 t 檢定值藉以比較同一題目下的高分組與低分組表現，以作為衡量問卷题目的鑑別度，另外，也進行 cronbach alpha 的信度分析，評估此問卷的可信度。

再者，比對國際運算思維前、後測的總成績，以盒鬚圖以及直方圖的方式將前後測的差異及變化視覺化，再以相依樣本 t 檢定的統計方式，檢定前測與後測總成績平均數是否有達顯著差異。另外，用 Pearson's Chi-squared test 分別以性別和年級的角度分析，檢定答對率是否與其兩者獨立，藉此能排除性別和年級所帶來的影響，使得測驗結果更為精確。接著，將服務學習依照測驗成績的前 33%與後 33%區分為高分組與低分組，用 Welch Two Sample t-test 以檢定其平均成績是否有差異。最後，檢定教案組與服務學習組的整體成績是否有顯著差異，藉此比對服務學習融入此課程的成效。另外，再將前測與後測結合，回頭針對兩群組的問卷以及測驗進行分析，用熱度圖的呈現方式比較兩者的差異及成效。

5. 第一年教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes in First Year)

A. 施測成果

I. 問卷施測：

題目有十題，分為三類，包含學生對於物聯網或機器人及程式設計的瞭解程度（第五至第七題）、學生課堂及課業表現（第八至第十一題）與學生處理問題及邏輯思考的能力表現（第十二至第十四題）。

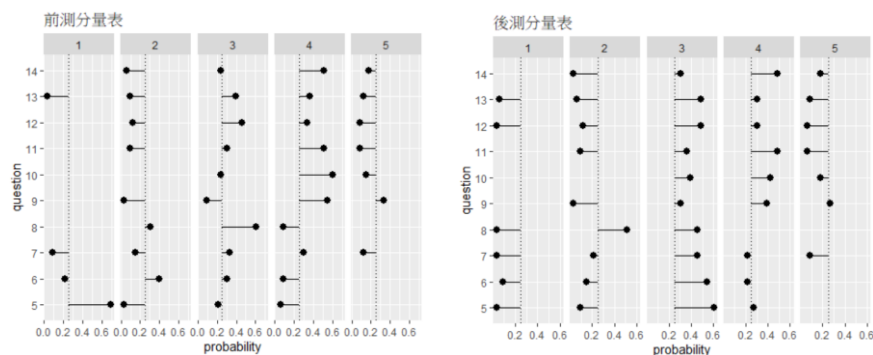


圖 2 前後測分量表

分量表能夠整體性地查看學生們的作答情形，縱軸為問卷的題數，為 5 到 14 題，而橫軸則為各題目對於各選項的答題機率，而在統計上多數皆以 0.25 為基準，以方便查看與比較。如此便能快速地檢視整份問卷，學生在各題上的作答情形。從圖 2 可發現在後測選 1 的人都低於 0.25，而選 2 的人除了第 8 題之外，也都是低於 0.25。且可以看到前測和後測五點分量表相比之下，在後測的分量表中，選 3、4 的人整體看起來有增加的現象。另外，發現第五以及第六題的作答情形也有明顯往高分增加的現象，因此再進一步查看第五題以及第六題的長條圖比較，如圖 3。

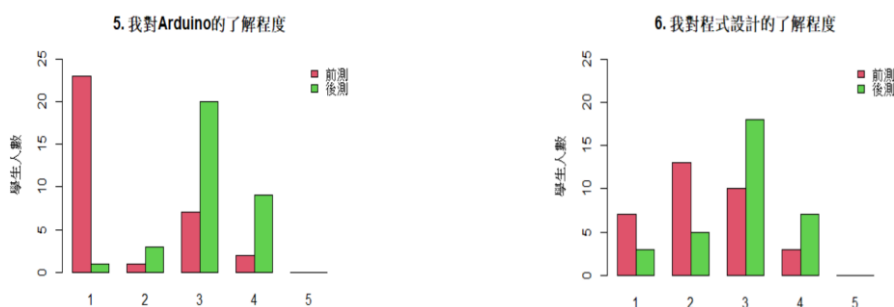


圖 3 問卷第五、六題的前、後測作答變化

發現這兩題分別為「我對 Arduino 的了解程度」以及「我對程式設計的了解程度」，第五題顯示學生對於 Arduino 的了解程度在本課程後有明顯地提升，因此分佈有明顯地向右集中。而第六題則也有向右集中的現象，前測時學生多集中在 1 到 3，而在後測時，則多集中在 3 到 4。因此也可看出此課程有助於學生對程式設計的了解程度。

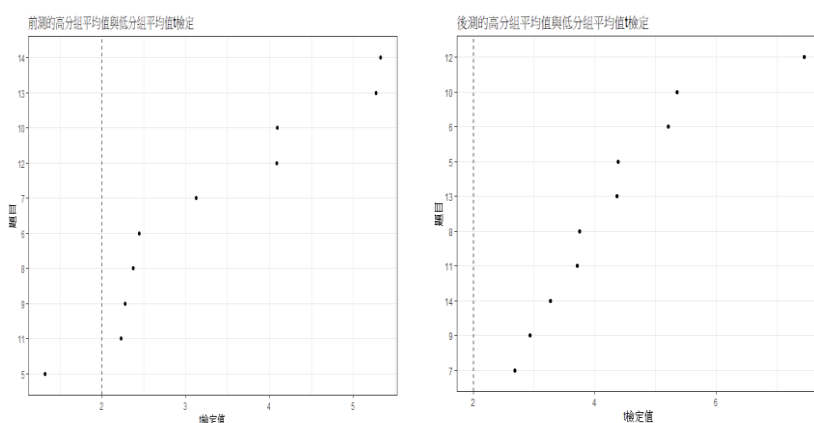


圖 4 前/後測的高分組平均值與低分組平均值 t 檢定

將總修課同學分別依據問卷得分的前 33%與後 33%分為高分組與低分組，並藉此進行 t 檢定以比較於同一題目下的高分組與低分組表現，以作為衡量問卷题目的鑑別度，橫軸為各題的 t 檢定值，縱軸為問卷的題號。由上方的左圖可以發現，在前測時，第 14 和 13 題為鑑別度最大的題目，也就是最能區分高、低分組的題目，而這兩題為自我學習上的態度，分別是「我享受發現新事物的興奮及愉悅感」、「我對自己的邏輯思考能力深具信心」，如此可發現學生在經過本課程後，在自我學習的態度上低分組和高分組的區別變得並不明顯了，有集中的趨勢，因此縮小了高低分組的差異；第 5 題則是鑑別度最低的題目，最不能區辨高、低分組的差異。在後測中，第 12、10、6 題為高鑑別度的題目，其中第 6 題為「我對程式設計的了解程度」，在後測中鑑別度提高了，說明學生在前測時對程式設計並不是很了解，而在後測時則開始產生差別了，填選 3、4 的人變多了，因此才產生了鑑別度提高的現象，說明本課程有助於提高學生對程式設計的了解。

表 1 前/後測問卷總信度

前測問卷總信度	0.7144033
後測問卷總信度	0.845832

再者，採用 Cronbach alpha 的方式檢定此問卷的總信度，此方式也是目前社會科學研究最常使用的信度分析方法。Cronbach alpha 的概念是對一組問卷題目窮盡其所有可能的折半組合，再計算所有折半係數的平均值，從而成為 Cronbach alpha 的依據，簡單來說即是與其他各題比較之後的一致性。若信度高即表示此問卷具有較高的一致性，測量結果較不會因為不同的情境、不同的時間點施測而有不同的結果，而多數學者一致認為 Cronbach' α 的標準為 0.7 以上即可表示具有高的信度。從表 1 可見，不論是前測還是後測，兩者信度皆大於 0.7，分別為 0.714、0.846，因此本問卷具有高信度。

II. 國際運算思維能力施測：

從圖 5a 盒鬚圖中可以觀察到前測分布較為集中，而後測分佈較為分散，中位數分別約為 61、70。表示經由一學期的課程後，學生的測驗成績明顯有所提升，且中位數提升百分之 12.8。因而整體來說，課程對於同學的分數提升有所助益。而於圖 5b 直方圖呈現的結果來看，學生的測驗成績有往右移的現象，高峰的位置自 60 分至 70 分移動到 70 至 80 分，表示大多數同學的分數有所提升。

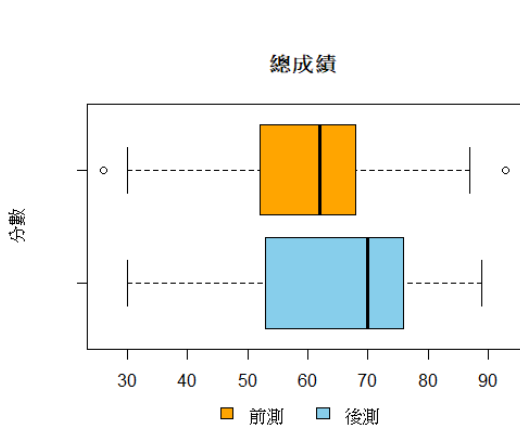


圖 5a 前、後測總成績盒鬚圖比較

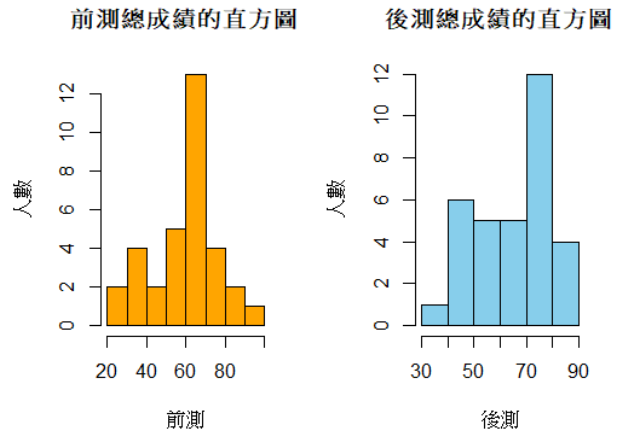
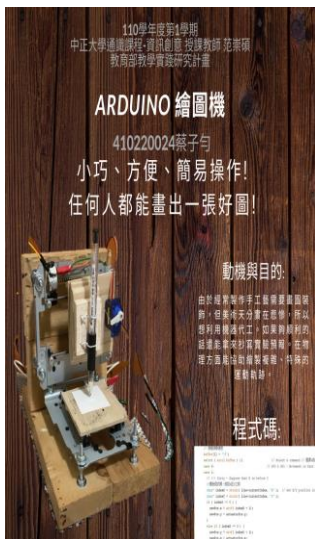


圖 5b 前/後測總成績直方圖

B. 學生實作成果(節錄部分組別的期末小專題)



Arduino 繪圖機



居家智慧衣架



智能壓縮垃圾桶



感測溫度顯示器開關電扇

6. 第二年計畫調整說明(Project Adjustment in Second Year)

將依據計畫書之相關規劃，執行第二年計畫(不需要調整計畫書相關進度)。

二. 參考文獻 (References)

由於篇幅因素，參考文獻資料請查看計畫申請書。